

**Nachuntersuchungsergebnisse bei 100 Fällen
kieferorthopädischer Extraktionstherapie**

Maria Alice Dittert

1976



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41555611_0099

Aus der Poliklinik für Kieferorthopädie der Universität München

Vorstand : Prof. Dr. F. Ascher

Nachuntersuchungsergebnisse bei 100 Fällen

kieferorthopädischer Extraktionstherapie

Inaugural - Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde in der Zahnheilkunde

an der Ludwig Maximilians-Universität zu München



vorgelegt von

Maria Alice Dittert

aus

Novo Hamburgo (Brasilien)

1976

Mit Genehmigung des Fachbereichs Medizin der Universität München

Berichterstatter : Prof. Dr. F. Ascher

Dekan : Prof. Dr. W. Spann

Tag der mündlichen Prüfung : 11.5.76



Inhaltsverzeichnis

- A) Einleitung
 - I) Überblick über die geschichtliche Entwicklung der Extraktion in der Kieferorthopädie bzw. Orthodontie
 - II) Die Bedeutung der Extraktion für die Kieferorthopädie und die mit der Extraktion verbundene Zielsetzung
- B) Eigene Untersuchung
 - I) Material
 - 1) Allgemeine Bemerkungen zum Untersuchungsgut
 - 2) Formen der Anomalien und deren Verteilung auf das gesamte Untersuchungsgut bei Behandlungsbeginn
 - II) Behandlungszeitpunkt und -maßnahmen
 - 1) Chronologisches Alter der Patienten zum Zeitpunkt des Behandlungsbeginns
 - 2) „ Zahnalter “ zum Zeitpunkt des Behandlungsbeginns
 - 3) Überblick über die Extraktionen bzw. die Art der Zahnentfernung in jeder Gruppe
 - 4) Chronologisches Alter der Patienten zum Zeitpunkt der Extraktion
 - 5) Arten der erfolgten Extraktionen
 - 6) Zeitpunkt der Nachuntersuchung
 - III) Methode
 - 1) Klinische Untersuchung, Modellherstellung und Anfertigung von Röntgenbildern
 - 2) Modellanalyse
 - a) Analyse der Platzverhältnisse
 - b) Okklusion
 - c) Beurteilung der im Laufe der Extraktionstherapie erreichten Platzverhältnisse und der Zahnbogenform
 - IV) Ergebnisse
 - 1) Ergebnisse aus den Röntgenbefunden
 - a) Molarenextraktionen
 - b) Prämolarenextraktionen

- 2) Ergebnisse aus der Modellanalyse
 - a) Auswertung nach der Analyse von Gerlach
 - b) Befunde im Bereich der Zahnbögen
 - b1) Platzausgleich
 - c) Okklusionsverhältnisse
 - c1) Vertikaler Frontzahnüberbiß
 - c2) Sagittale Stufe

C) Diskussion

D) Literaturverzeichnis

A) Einleitung

I) Überblick über die geschichtliche Entwicklung der Extraktion
in der Kieferorthopädie bzw. Orthodontie

Noch zu Beginn des 20. Jahrhunderts wurden Zahnextraktionen fast ausschließlich aus ästhetischen und kariesprophylaktischen Gründen durchgeführt. Etwaige orthodontische Auswirkungen sind gewissermaßen als „Nebenbefunde“ betrachtet worden. Das ist erstaunlich, denn die ersten literarisch belegten Hinweise auf Zahnextraktionen als primär orthodontische Maßnahme findet man schließlich schon im Jahre 1733. So berichtet F a u c h a r d (35) erstmalig über Extraktionen von Zähnen, die außerhalb der Zahnreihe stehen. H u n t e r (56) empfiehlt 1771 die frühzeitige Extraktion aller kariösen ersten Molaren, während F o x (38) als erster die systematische Extraktion aller 6-Jahr-Molaren zur Verhütung der Karies erwähnt. Auf die starke Kariesanfälligkeit der ersten Molaren machen noch B a u m e (10), B r a n d t (13) und U n g h v a r i (117) aufmerksam und empfehlen daher, diese Zähne anstelle von Prämolaren zu entfernen, wodurch letztlich auch ein größerer Platzgewinn erzielt würde.

Die systematische Extraktion der ersten permanenten Molaren wird in der Folgezeit durch M a c l e a n (73) propagiert. Diese Maßnahme sei insofern günstig, so sagt er, als es zu Auflockerungen im Seitenzahnbereich komme. Diese Art der Extraktion hätte demnach positive Wirkungen bezüglich Kariesprophylaxe und Engstand und erleichtere darüber hinaus den Durchbruch und die Einstellung der Weisheitszähne. In gleichem Sinne äußert sich B a u m e (9) 1939 in seiner Schrift über die Wanderungsgesetze.

1903 beobachtet K u n e r t (68) bei der systematischen Extraktion aller 6-Jahr-Molaren spontane „Selbstregulierungen“ ohne aktive Zahnbewegungen. Auch R i e s e n f e l d (90) betont, daß die Extraktion der 6-Jahr-Molaren zu Auflockerungen innerhalb der Zahnreihen führt und beschreibt weiterhin einen gewissen günstigen Einfluß auf bestimmte Stellungsanomalien. Die systematische 6-Jahr-Molaren-Extraktion findet zu dieser Zeit breite Anwendung. Die erste kritische Beurteilung dieser Therapie gibt A n d r i e u (3) im Jahre 1888. Er beginnt die Indikation insbesondere im Hinblick auf den Extraktionszeitpunkt zu differenzieren und empfiehlt, die 6-Jahr-Molaren kurz vor dem Durchbruch der zweiten Molaren zu entfernen.¹

In gleichem Sinne äußern sich D a v e n p o r t (29), W a l k h o f f (118) und S t e r n f e l d (115), die aber die Extraktion der ersten Molaren zum Zeitpunkt des Durchbruchs der zweiten Molaren bevorzugen.

Im Gegensatz hierzu stehen die Auffassungen von B u s c h (23), der eine möglichst frühzeitige Extraktion der ersten Molaren empfiehlt sowie die Anweisung von S c h e f f (95), C o l e m a n (26), K u n e r t (68), L i p s c h i t z (70), R i e s e n f e l d (90), u.a., die eine Entfernung der 6-Jahr-Molaren nach vollständigem Durchbruch der zweiten bleibenden Mahlzähne bevorzugen, da hierdurch die Stabilität des gesamten Gebißsystems besser erhalten bliebe.

¹ Der Entschluß zur Extraktion der 6-Jahr-Molaren wird bei Andrieu sicherlich auch dadurch beeinflußt, daß er diese den Milchzähnen zu-rechnet.

A.M. S c h w a r z (108) ist der Meinung, daß ein 6-Jahr-Molar, der voraussichtlich nicht bis zum 3. Lebensjahrzehnt erhalten werden kann, vor dem Durchbruch des zweiten Molaren extrahiert werden soll.

D a u s c h - N e u m a n n (28) weist auf die Schwierigkeit hin, die eine solche Entscheidung bei einem 10-jährigen Kind bereitet.

S c h m u t h (101) beschränkt die Indikation zur Entfernung der 6-Jahr-Molaren im Unterkiefer auf die Zeit vor dem Durchbruch der zweiten Molaren, während im Oberkiefer bis zum vollen Durchbruch der zweiten Molaren gewartet werden kann. N a w r a t h (80) meint demgegenüber, daß der Termin zur Extraktion des 6-Jahr-Molaren im Unterkiefer „ nicht so sehr vom Durchbruch des zweiten Molaren abhängig ist, sondern von der definitiven Position des zweiten Prämolaren “.

Eine echte kieferorthopädische Indikation zur Entfernung der ersten Molaren sieht S c h ö n h e r r (103) in Fällen von offenem Biß, jedoch auch nur dann, wenn die zweiten Molaren noch nicht in Okklusion stehen.

C o l e m a n (26) und F ö r b e r g (36) machen darauf aufmerksam, daß das chronologische Alter zur Festlegung des optimalen Extraktionszeitpunktes nicht verwendet werden kann, da der Zahndurchbruch relativ großen Schwankungen unterliegt, worauf später auch H o t z (55) und H a u s s e r (46) hinweisen.

Erste kritische Stimmen gegen die systematische Extraktion der 6-Jahr-Molaren finden sich frühzeitig. Schon 1757 machen B o u r d e t (12) und 1880 S c h e f f (95) darauf aufmerksam, daß sich ein Engstand in der Front durch Extraktion der ersten Molaren nicht behe-

ben läßt, was durch H o l l ä n d e r (51), W a l k h o f f (118), H e r b s t (49), K i n g s l e y (63) u.a. bestätigt wird.

Bereits 1881 spricht sich K i n g s l e y (63) gegen eine systematische Molarenextraktion aus, wobei er als Begründung hierfür neben der Wirkungslosigkeit auf einen frontalen Engstand auch den großen „Kauwert“ der Molaren nennt. Er empfiehlt statt dessen die Extraktion von Prämolaren, die S c h e f f (95) schon ein Jahr vorher zur Behandlung des Eckzahnhochstandes vorschlägt. Das selbe Konzept beachtet später auch G r e v e (43), der bei Vorlauf der Molaren und dadurch verursachten Platzmangel für die Eckzähne die Extraktion von Prämolaren durchführt. H a u s s e r (44, 46) spricht im Zusammenhang mit den komplexen Bedingungen, die die Notwendigkeit einer Entfernung von Zähnen aus kieferorthopädischer Sicht anzeigen, vom Konzept „der ästhetischen, statisch-funktionellen Beziehung“. Auch er behauptet, daß die Extraktion von ersten Molaren kaum eine Wirkung auf Abweichungen im Frontzahnbereich hat; am geeignetsten erscheint ihm in diesen Fällen, die Prämolaren zu entfernen.

Der größte Widerstand gegen die Zahnextraktion als orthodontische Maßnahme ging von dem Amerikaner A n g l e (4) aus. Diese seine Haltung basierte auf der Vorstellung, daß jeder Zahn ein absolut notwendiger Baustein für eine normale Okklusion ist. Sein „Postulat“ vom Extraktionsverbot, sofern die Extraktion zum Zweck der Platzgewinnung bzw. im Dienste der Orthodontie durchgeführt werden sollte, wurde von G r a y (42), H e l m a n (48), K e t c h a m (61), D e w e y (31), M e r s h o n (77) u.a. unterstützt. In Europa fand Angle in P f a f f (83) den bedeutendsten Anhänger seiner

Lehre vom Extraktionsverbot. Ein Platzmangel innerhalb der Zahnreihen sollte durch Dehnung ausgeglichen werden (Pfaff).

War C a s e (25). mit seiner Idee von der „dosierten, wohlüberlegten Extraktion“ der wohl schärfste Gegner der Angle-Schule, so suchten H e r b s t (49), K e l s e y (59) und M c C o y (76) nach einer Kompromißlösung, nach einem Mittelweg. Erste Ansätze in dieser Richtung sind schon bei G r e v e (43) zu finden; hier wird die Extraktionstherapie zwar durchaus nicht abgelehnt, andererseits aber darauf hingewiesen, daß zu oft und häufig unüberlegt extrahiert wird.

Die Bedeutung der Beschaffenheit der apikalen Basis für die Entscheidung für oder gegen eine Extraktion klingt erstmals bei K i n g s l e y (63) an, wenn er von einem „kleinen Wurzelgrund“ spricht. L u n d s t r ö m (72) beschreibt 1923 Mißverhältnisse zwischen der Größe des Zahnbogens und der des Wurzelgrundes; D e C o s t e r (30) betont, daß eine Diskrepanz zwischen Lebens-, Knochenwachstums- und Zahndurchbruchsalter bestehen kann, und daß dieser Umstand maßgebende Bedeutung in der orthodontischen Diagnostik haben muß. Diese Thesen werden später von A.M. S c h w a r z (107, 108) in seiner „Aufspaltung der Gene“ bekräftigt.

K a n t o r o w i c z (58) ist der Ansicht, daß eine „gesicherte Verzahnung“ wichtiger sei als eine „Regelverzahnung“. Deshalb dürfe man in bestimmten Fällen zugunsten einer Normokklusion auch einmal Zähne opfern.

Auch A s c h e r (5) betont, daß „es für die Therapie so mancher

Anomalie im Interesse der Dauererhaltung des ganzen Gebisses besser gewesen wäre, Platzschaffung durch sorgfältig erwogene Extraktion herbeizuführen, als unbedingt und unter jeden Umständen die Eingliederung aller Zähne zu erzwingen". Extraktionen im Rahmen kieferorthopädischer Behandlungen seien schließlich auch im Hinblick auf eine ausreichende kaumechanische Wirksamkeit des Gesamtgebisses vertretbar, da hierfür nicht die „Vollzähligkeit an Kaueinheiten", sondern „die lückenlose, geschlossene Zahnreihe" entscheidend sei.

K o r k h a u s (65) ist der Ansicht, daß unter gewissen Umständen Prämolaren extrahiert werden dürfen. Die systematische Extraktion der 6-Jahr-Molaren lehnt er dagegen ab.

1929 erläutert K j e l l g r e n (64) die von ihm in dieser Form erstmalig beschriebene „Serienextraktion", welche H o t z 1940 als „Steuerung des Zahndurchbruches mittels Extraktionen" bezeichnet. H o t z (55) erkennt eine beschränkte Indikation auch für die Extraktion der 6-Jahr-Molaren an, obwohl er diese aus der Sicht des Kieferorthopäden ablehnen müsse. Die Extraktion von 6-Jahr-Molaren sei immer eine Notlösung, führt er aus.

Schließlich seien noch Autoren wie B u n o n (22) („Vater der Kinderzahnheilkunde") und F o u g e l b e r g (37) erwähnt, die zurecht als Pioniere der „Steuerung des Zahndurchbruches" gelten.

II) Die Bedeutung der Extraktion für die Kieferorthopädie und die mit der Extraktion verbundene Zielsetzung

Die Entfernung von Zähnen war die erste zahnärztliche Tätigkeit überhaupt. Sie diente zuerst der Beseitigung von Schmerzen, später erfolgte sie aus kariesprophylaktischer Sicht und schließlich als Maßnahme, um eine „Selbstregulierung“ des Gebisses zu erreichen.

So empfiehlt B a u m e (8) die Extraktion - meist der 6-Jahr-Molaren - aus kariesprophylaktischen Gründen, da es hierdurch zur Auflockerung der Zahnreihen komme. Dieses letztgenannte Ziel leitet bereits zu orthodontischen Gesichtspunkten bei der Extraktion über. So verspricht sich Baume durch Extraktion von Prämolaren unter Zuhilfenahme von bestimmten Apparaturen eine Einordnung der Zähne in den Zahnbogen. Er führt zu dem auch wirtschaftliche Gründe an. Sie sollen für die Extraktion als orthodontische Maßnahme sprechen, da nach der Zahnentfernung oft Selbstregulierungsvorgänge zu beobachten seien.

Aus kieferorthopädischer Sicht ist die Extraktion bei bestimmten Zahnstellungs- und Gebißanomalien indiziert. Eine Aufgabe, die sich in der Kieferorthopädie häufig stellt, besteht darin, Engstände aufzulösen. Wie das Problem am besten gelöst wird, kann nur mit Hilfe einer umfassenden Diagnose geklärt werden.

A. M. S c h w a r z (107) beschreibt in seiner Theorie von der „Aufspaltung der Gene“, daß das Größenmißverhältnis zwischen Zähnen und Kieferkörper durch die Rassenmischung stark beeinflusst wird, da beide Faktoren unabhängig voneinander vererbt werden.

Es ist aber unmöglich, zu große Zähne in einer Reihe einzuordnen, wenn der Kieferbogen für die gesamte Breite aller Zähne zu klein ist. Das zeigen zahlreiche Nachuntersuchungen, wie z.B. die von S c h w a r z e (110, 111), L a n d (69) und B r ü c k l (21).

Weiter spricht A.M. S c h w a r z (108) von einer gewissen „ Rück - bildung der Kieferlänge beim neuzeitlichen Menschen ", wodurch es zu einem erschwerten Durchbruch der Weisheitszähne und schließlich zu einem Engstand der Front kommen kann. Eine solche „ enge Keimanlage ", die nicht nur bei den dritten Molaren, sondern auch im Prämolaren - - und Eckzahnbereich zu beobachten ist, „ weist auf Platzmangel hin und fordert u. U. ein frühzeitiges kieferorthopädisches Eingreifen mit dem Ziel der ausreichenden Platzschaffung durch Dehnung und Streckung der Zahnbögen, gelegentlich auch durch Extraktion " (Ascher (7)).

Über die Bedeutung einer fundierten Diagnose vor jeder Extraktions - therapie äußert sich auch S t a h l (114) . Er weist einerseits auf voreilige, andererseits auf versäumte Zahnentfernung während einer kieferorthopädischen Behandlung hin. Ebenso warnt H o t z (54) vor voreiligen und raschen Entscheidungen zugunsten einer Extraktionstherapie und empfiehlt hierbei, zur Kontrolle der Anlage und Achsenneigung der Zähne immer eine Röntgenaufnahme anzufertigen. Eine große Zahl von Anomalien im Kiefer- Gesichtsbereich sind heute mit Hilfe der Fernröntgenaufnahme differenzierter diagnostizierbar als bisher. B i m l e r (11) und K i n d (62) berichten über die Vorteile einer solchen Analyse bezüglich der Indikation und Prognose der Ex - traktionstherapie. R u d o l p h (94) macht über die auf den Alveo - larknochen beschränkte Wirkung von Zahnextraktionen aufmerksam.

Im Gegensatz zu dieser Meinung bringt H a u s s e r (44) zum Ausdruck, daß „die Entfernung von Zähnen während der Gebißentwicklung nicht ohne Auswirkung auf das Kieferwachstum bleiben kann“. Eine Zahnbogenerweiterung in der Transversalen und Sagittalen zur Platzbeschaffung und Einordnung aller Zähne führt oft nicht zum erwarteten permanenten Platzgewinn. Wegen der Rezidivgefahr empfehlen zahlreiche Autoren die Extraktion von vier Prämolaren in Fällen von ausgeprägtem Engstand.

Die Steuerung des Zahndurchbruches mittels Extraktion wird von H o t z (55) vor allem in Fällen mit starkem Engstand bei neutraler Okklusion empfohlen. Die Aufgabe besteht darin, zunächst die Approximalflächen von Milchzähnen rechtzeitig zu beschleifen oder diese zu extrahieren, wodurch die Voraussetzung für einen „Vorlauf“ im Seitenzahngebiet bzw. eine Auflockerung der Front geschaffen wird. Anschließend ist dann die Entfernung von vier Prämolaren vorgesehen.

Die Aplasie von Zähnen und der traumatische Frontzahnverlust im Kindesalter sind Faktoren, die immer dann für eine ausgleichende Extraktion im Gegenkiefer sprechen, wenn im Einzelfall die Therapie eines sogenannten biologischen Lückenschlusses als günstige Lösung angesehen wird. Auch wenn primär kein Grund zur Extraktion im Gegenkiefer gegeben ist, sollte nach Ansicht vieler Autoren im Hinblick auf einen sicheren Dauererfolg die Ausgleichsextraktion durchgeführt werden. (14, 32, 52, 53, 86, 110).

Überzählige Zähne sowie Anomalien, die die Form und Größe der Zähne betreffen, kommen nicht selten vor. Erstere können Durchbruchshindernisse darstellen und auf Umwegen den Platzverlust für benachbarte

Zähne verursachen. Außerdem wird bei gewissen Gebißanomalien wie bei bialveolärer Protrusion, maxillärer Protrusion und offenem Biß häufig die Entfernung bleibender Zähne als Hilfe zur Erreichung des therapeutischen Zieles erwogen.

Schließlich muß noch betont werden, daß sich praktisch alle Autoren darin einig sind, daß die Extraktion grundsätzlich nur eine therapeutische Hilfsmaßnahme ist und keinesfalls ein „Wundermittel“ für Probleme der kieferorthopädischen Therapie darstellt.

B) Eigene Untersuchung

I) Material

1) Allgemeine Bemerkungen zum Untersuchungsgut

Für die Untersuchung standen Anfangsmodelle von 100 Patienten zur Verfügung, die an der Poliklinik für Kieferorthopädie der Universität München zwischen 1963 und 1973 behandelt wurden. Von 70 Patienten lag ein Schlußmodell vor. Es gab den Zustand nach Abschluß der Retentionsphase, d.h. die Situation wieder, in der der Patient kein kieferorthopädisches Gerät mehr trug und auch keiner weiteren Kontrolle durch den behandelnden Zahnarzt mehr unterlag. Bei allen Patienten waren im Zuge der kieferorthopädischen Behandlung Zähne extrahiert worden, häufig auf der Grundlage des primären Entwurfes, seltener aufgrund einer Umstellung der ersten Planung, was aus verschiedenen Anlässen erfolgt war, so z.B. dann, wenn die kariöse Zerstörung von 6-Jahr-Molaren unvorhersehbar schnell deren Dauererhaltung unsicher oder unmöglich gemacht hatte. Solche Gründe führten dann entweder überhaupt erst zur zwangsläufigen Einleitung einer „Extraktionstherapie“ oder aber z.B. zur Extraktion von Molaren anstatt von Prämolaren.

Tabelle I zeigt, in welcher Häufigkeit bzw. Verteilung Prämolaren, Molaren, Schneide- und Eckzähne extrahiert wurden.

TABELLE I

	Extraktion	Aplasie	Verlust nach Behandlungs- abschluß
Schneidezähne	2	1	-
Eckzähne	2	-	-
Prämolaren	210	7	2
Molaren	119	-	6
Summe	333	8	8

Wie ersichtlich, wurden insgesamt 333 bleibende Zähne vor oder während der Behandlung entfernt. Weitaus am meisten sind Prämolaren extrahiert worden, weniger häufig Molaren und nur sehr selten Schneide- oder Eckzähne. 8 Zähne waren nicht angelegt: bei 6 Patienten fehlte je ein Zahn, bei einem Patienten waren 2 Zähne aplastisch. Schon vor Behandlungsbeginn sind bei 5 Patienten je ein bleibender Zahn, bei einem Patienten bereits 4 bleibende Zähne nicht mehr vorhanden gewesen. Es fehlten dementsprechend bei 13 Patienten schon vor Einleitung kieferorthopädischer Maßnahmen insgesamt 17 Zähne. Bei diesen wurden ausnahmslos Ausgleichsextraktionen durchgeführt. In 7 Fällen ist es symmetrisch, bei 6 Patienten asymmetrisch geschehen (2 Patienten = einseitig im Gegenkiefer, 1 Patient = einseitig im gleichen Kiefer, 1 Patient = diagonal im Gegenkiefer, 2 Patienten = doppelseitig im Gegenkiefer). In der Zeit, die zwischen Behandlungsabschluß und Nachuntersuchungstermin

lag, gingen insgesamt noch 8 Zähne verloren (6 Molaren, 2 Prämolaren).

Alle Patienten wurden ausschließlich mit herausnehmbaren Geräten (kieferorthopädische Platten und / oder funktionskieferorthopädische Konstruktionen) behandelt. In 6 Fällen kam der Innenbogen zur Anwendung.

2) Formen der Anomalien und deren Verteilung auf das gesamte Untersuchungsgut Bei Behandlungsbeginn

Die Befunde bei 99 % aller untersuchten Patienten zeigten bei Behandlungsbeginn einen echten oder symptomatischen Engstand bzw. Platzverlust oder Lückeneinengung durch Zahnwanderungen. Der Engstand bezog sich auf einen oder beide Kiefer. Bei 80 der 100 Patienten lag eine auffallend schwache transversale Entwicklung beider Kiefer mit entsprechend „komprimierten Seitenzahnreihen“ vor. Ein ausschließlich frontaler Engstand war bei 31 Fällen, ein auf das Seitenzahngebiet beschränkter Platzmangel nur in 1 Fall zu verzeichnen. Bei 48 Patienten fand sich ein frontaler Engstand sowie zusätzlich ein Platzmangel im Seitenzahngebiet vor. In 19 Fällen war der Engstand auf einen Kieferbereich, meist auf die Frontzahngegend begrenzt. Nur in einem Fall konnte im Anfangsbefund keinerlei Engstand festgestellt werden.

Der Abstand zwischen der Schneidekante des oberen mittleren Incisivus und der Labialfläche des unteren mittleren Schneidezahnes (sagittale Stufe) betrug in 10 Fällen 2 mm, bei 37 Patienten 2,5 mm bis 4 mm und bei 35 Patienten zwischen 4,5 mm und 11 mm. Bei 18 Patienten war der Abstand kleiner als 2 mm, davon hatten 10 Patienten eine negative sagittale Stufe.

Bezuglich der vertikalen Relationen der Schneidezähne konnten folgende Befunde erhoben werden: 4 Patienten hatten einen vertikalen Schneidezahnüberbiß von 2 mm, 54 Patienten einen solchen zwischen 1,7 mm und 5 mm und bei 24 Patienten war der Abstand größer als 5 mm.

13 Patienten zeigten Werte unter 2 mm; 8 davon hatten einen offenen Biß.

Kreuzbißstellungen wurden bei 11 Patienten im Seitenzahngelbte festgestellt, bei 14 Patienten in der Front und bei 6 Patienten sowohl in der Front als auch im Seitenzahngelbte. Insgesamt sind es 31 Patienten gewesen. Bei 58 Patienten konnten am Anfang der Behandlung Abweichungen der sogenannten „Mittellinie“ festgestellt werden.

1.) Behandlungzeitpunkt und -maßnahmen

Chronologisches Alter der Patienten zum Zeitpunkt des Behandlungsbeginns

Das Patientenalter zu Beginn der Behandlung lag zwischen 6 Jahre / 3 Monate und 14 Jahre; das Durchschnittsalter betrug 9 Jahre / 8 Monate.

2) „Zahnalter“ zum Zeitpunkt des Behandlungsbeginns

Bei 26 % der Patienten waren zum Zeitpunkt des Behandlungsbeginns in allen Fällen die 6-Jahr-Molaren und fast immer alle 8 Schneidezähne durchgebrochen. Bei 50 % der Patienten hatten sich zu dieser Zeit bereits die Prämolaren und die unteren Eckzähne eingestellt, während die oberen Eckzähne und die 10-Jahr-Molaren in 20 % der Fälle vorhanden waren. Die Prämolaren und die unteren Eckzähne haben 71 % der Fälle ge-

zeigt. In 78 % der Beispiele waren die 12-Jahr-Molaren noch nicht durchgebrochen.

Zusammenfassend lassen sich folgende Gruppen bilden :

Gruppe I - Die 6-Jahr-Molaren und Schneidezähne sind durchgebrochen
= 26 %

Gruppe II - Die Prämolaren und unteren Eckzähne zeigen sich im Zahnreihenbild = 52 %

Gruppe III - Mit den 12-Jahr-Molaren und oberen Eckzähnen ist der Zahnwechsel abgeschlossen = 22 %

3) Überblick über die Extraktionen bzw. die Art der Zahnentfernung
in jeder Gruppe

Gruppe I 26 Patienten	1 Prämolare	= 1 Patient
	2 Präm. im Oberkiefer	= 4 Patienten
	2 Präm. einseitig	= 2 Patienten
	2 Präm. diagonal	= 1 Patient
	4 Prämolaren	= 9 Patienten
	4 Molaren	= 2 Patienten
	Kombinationen	= 7 Patienten

Gruppe II 52 Patienten	1 Prämolare	= 1 Patient
	2 Präm. in einem Kiefer	= 5 Patienten
	2 Präm. einseitig	= 6 Patienten
	3 Prämolaren	= 3 Patienten
	4 Prämolaren	= 15 Patienten
	2 Molaren	= 1 Patient
	4 Molaren	= 8 Patienten
	Kombination Mol. + Präm.	= 11 Patienten
	Sonstige Kombinationen	= 2 Patienten

Gruppe III 22 Patienten	1 Prämolare	= 1 Patient
	2 Prämolaren	= 1 Patient
	3 Prämolaren	= 1 Patient
	4 Prämolaren	= 6 Patienten
	4 Molaren	= 8 Patienten
	Kombinationen	= 5 Patienten

4) Chronologisches Alter der Patienten zum Zeitpunkt der Extraktion
Die Extraktionen der 6-Jahr-Molaren im Oberkiefer wurden in den Altersstufen zwischen 8 Jahre / 2 Monate und 13 Jahre / 2 Monate vorgenommen (Durchschnitt = 10 Jahre / 5 Monate). Insgesamt sind im Oberkiefer 51 6-Jahr-Molaren extrahiert worden.

Im Unterkiefer wurden insgesamt 61 6-Jahr-Molaren entfernt. Die Extraktionen wurden im Alter zwischen 7 Jahre / 8 Monate und 13 Jahre / 4 Monate (Durchschnitt = 10 Jahre / 6 Monate) durchgeführt. Weitere 7 Molaren des Unterkiefers gingen bereits vor Behandlungsbeginn verloren.

Die Entfernung der Prämolaren erfolgte in den Altersstufen zwischen 8 und ca. 14 $\frac{1}{2}$ Jahren (Durchschnitt = 10 Jahre / 9 Monate).

Die Entfernung von 2 weiteren Prämolaren geschah ebenfalls bereits vor Behandlungsbeginn.

5) Arten der erfolgten Extraktionen

Bei 3 % der untersuchten Fälle wurde nur 1 Zahn extrahiert. Es handelte sich dabei ausschließlich um obere Prämolaren.

Bei 21 % der Patienten waren insgesamt 2 Zähne pro Patient extrahiert worden. Es betraf 2 Prämolaren, 2 Molaren oder aber kombinierte Extraktionen von je einem Prämolaren und einem Molaren. In letzterem Fall handelte es sich entweder um die Entnahme von 2 Zähnen in einem Kiefer oder einseitig in beiden Kiefern, oder aber um eine diagonale Extraktion, das ist z.B. die Entfernung je eines Zahnes im Oberkiefer rechts und im Unterkiefer links.

In 9 % der Fälle wurden 3 Zähne geopfert (Prämolaren sowie Kombinationen von Molaren mit Prämolaren bzw. von Frontzähnen mit Prämolaren).

In 66 % der Fälle hat man 4 Zähne entfernt, bei 18 Patienten ausschließlich Molaren, bei 30 Patienten je vier Prämolaren ; 17 mal wurden kombiniert Molaren und Prämolaren, in einem Fall drei Prämolaren und ein Frontzahn entnommen. Aus Gründen fortgeschrittenen Kariesbefalls der Zähne mußten bei einem Patienten vier Molaren und ein Schneidezahn entfernt werden. Eine zusammenfassende Übersicht über die Verteilung der Extraktionsarten findet sich in Tabelle II.

TABELLE II : Häufigkeit der extrahierten Zähne, dargestellt nach
Art der Extraktion

Art der Extraktion \ Anzahl der extrahierten Zähne pro Patient	1 Zahn	2 Zähne	3 Zähne	4 Zähne	mehr als 4 Zähne	Summe
ausschließlich Prämolaren	3	19	4	30	-	56
ausschließlich Molaren	-	1	-	18	-	19
Präm. + Molaren	-	1	3	17	-	21
Präm. + Frontzähne	-	-	2	1	-	3
Molaren + Frontzähne	-	-	-	-	1	1
Summe	3	21	9	66	1	100

6) Zeitpunkt der Nachuntersuchung

Der zeitliche Abstand zwischen Behandlungsabschluß und Nachuntersuchungstermin betrug zwischen 3 Monaten und 5 Jahren.

III) Methode

Das Durchschnittsalter der Patienten zum Zeitpunkt des Behandlungsbeginns wurde aus der Formel des gewogenen arithmetischen Mittels berechnet :

$$\bar{x} = \frac{\sum_{j=1}^n x_j f_j}{\sum_{j=1}^n f_j}$$

$\bar{x}$ = Bezeichnung des gewogenen arithmetischen Mittels

x_j = Alter der Patienten (ausgedrückt in Monaten)

f_j = Häufigkeit der verschiedenen Altersstufen

Für 100 Patienten gilt demnach :

$$\bar{x} = \frac{\sum_{j=1}^n x_j f_j}{\sum_{j=1}^n f_j} = \frac{11573}{100} = 115,73 \text{ Monate}$$

Das Durchschnittsalter zum Zeitpunkt des Behandlungsbeginns beträgt also rund 9 Jahre und 8 Monate.

1) Klinische Untersuchung, Modellherstellung und Anfertigung von Röntgenbildern

Zum Nachuntersuchungstermin wurde bei allen 100 Probanden eine klinische Untersuchung vorgenommen ; es sind nach Abdrücken Modelle von den Zahnreihen und Alveolarpartien des Ober- und Unterkiefers sowie Röntgenbilder (orthopantomographische Bilder) hergestellt worden.

2) Modellanalyse

a) Analyse der Platzverhältnisse

Anhand der Anfangs- und Nachuntersuchungsmodelle wurden Messungen zur Auswertung nach der Methode von Gerlach (40,41) durchgeführt. Die Beurteilung des Engstandes in den Fronten und Seitenzahnbereichen beider Kiefer richtete sich in Anlehnung an die Analyse von Gerlach nach der Summe der Schneidezahnbreiten im Ober- bzw. Unterkiefer sowie der Länge der Lateralsegmente (distale Approximalfläche des 6-Jahr-Molaren bis mesiale Approximalfläche des Eckzahnes = „ Gebiß - Chorda " nach Gerlach).

b) Okklusion

Der Okklusionsbefund bezieht sich ausschließlich auf die sogenannte habituelle Okklusion. Er berücksichtigt die Lagebeziehung der oberen und unteren Molaren und Eckzähne in sagittaler Richtung sowie die

Messung des sagittalen und vertikalen Schneidezahnüberbisses.

Die Modellsockel wurden derart hergestellt, daß die Modelle

- mit der distalen Fläche der Sockel auf die Tischebene gestellt -
jederzeit die habituelle Okklusionsbeziehung aufzeigen. Die Modelle
geben die Situation des Anfangs- und Nachuntersuchungsbefundes
wieder.

Schließlich wurde überprüft, inwieweit - bezogen auf die sogenannte
Raphe-Median-Ebene - die Kontaktpunkte der oberen und unteren
mittleren Schneidezähne gegenüber dem Ausgangsbefund im Sinne der
alveolären Mittellinie-Verschiebung eine Änderung erfahren haben.

c) Beurteilung der im Laufe der Extraktionstherapie erreichten
Platzverhältnisse und der Zahnbogenform

Die diesbezügliche Untersuchung wurde unabhängig von der Betrachtung
der Okklusionsbeziehungen durchgeführt. Sie erstreckte sich auf Fälle
mit :

1. einseitiger Extraktion von Prämolaren,
2. einseitiger Extraktion von Molaren,
3. doppelseitiger Extraktion von Prämolaren,
4. doppelseitiger Extraktion von Molaren,
5. kombinierten Extraktionen (Molaren und Prämolaren o. ä.).

IV) Ergebnisse

1) Ergebnisse aus den Röntgenbefunden

a) Molarenextraktionen

Bei 28 extrahierten 6-Jahr-Molaren kam es hauptsächlich zu einer mehr oder weniger starken Kippung der zweiten Molaren. Die Neigung war im Unterkiefer fast immer auffälliger als im Oberkiefer. Bei 25 extrahierten 6-Jahr-Molaren war es sowohl zu einer Kippung als auch zu einer körperlichen Wanderung der 12-Jahr-Molaren nach mesial und der Prämolaren nach distal gekommen. In 11 Fällen ist eine starke Wanderung und Kippung der Prämolaren nach distal auffällig gewesen. Eine deutliche körperliche Bewegung der zweiten Molaren nach mesial konnte in 45 Fällen im Oberkiefer, in 10 Fällen im Unterkiefer beobachtet werden.

b) Prämolarenextraktionen

Die Beseitigung der Lücken in den Fällen extrahierter und aplas-tischer Prämolaren erfolgte 48 mal fast ausschließlich durch Kippung, 44 mal schienen Kippungen mit körperlicher Wanderung kombiniert abgelaufen zu sein, 125 mal stand die körperliche Wanderung der Zähne im Vordergrund.

2) Ergebnisse aus der Modellanalyse

a) Auswertung nach der Analyse von G e r l a c h

Abgesehen von zwei Ausnahmen waren bei allen Patienten ein Lateral-segment oder mehrere Lateralsegmente (LS) kleiner als die Summe der Breite der oberen Schneidezähne (SI).

Die Auswertung der Anfangsmodelle ergab folgende Ergebnisse:

Bei 67 Patienten waren 4 LS kleiner als die zugehörige SI,
bei 13 Patienten zeigten sich 3 LS kleiner als die zugehörige SI,
bei 10 Patienten sind 2 LS kleiner gewesen als die zugehörige SI,
bei 5 Patienten war 1 LS kleiner als die zugehörige SI, bei 1
Patienten waren 4 LS größer als die zugehörige SI, bei 1 Patienten
haben 3 LS den gleichen und 1 LS einen größeren Wert als die zugehörige
SI erkennen lassen.

Drei Modelle konnten diesbezüglich nicht ausgewertet werden, da die
6-Jahr-Molaren schon vor der Behandlung extrahiert worden waren.

b) Befunde im Bereich der Zahnbögen

b1) Platzausgleich

Die Beurteilung des „Platzausgleichs“ erfolgte unabhängig von den
Okklusionsverhältnissen, d. h. getrennt für die oberen und unteren
Zahnbögen. Die Modelle wurden nach symmetrischen oder asymmetrischen
Extraktionen in zwei Gruppen unterteilt (einseitige bzw. beidsei-
tige Extraktionen).

Ergebnisse, welche die Auswertung der Oberkiefermodelle ergaben :

Gruppe 1.1.: Einseitige Prämolarenextraktionen bzw. Prämolarenapla-
sien (13 Extraktionen und 2 Aplasien von Prämolaren)

Behandlungsgeräte : Alle Patienten sind mit Platten und funktions-
kieferorthopädischen Geräten behandelt worden. In 11 Fällen zeigte
sich eine deutliche Verschiebung der sogenannten „Mittellinie“
zur Seite der Extraktion. In 9 dieser Fälle war bereits vor der
Behandlung eine gleichgerichtete Verschiebung der Mittellinie vor-

handen. Von 15 Lücken sind 10 vollständig geschlossen, in den restlichen 5 Fällen besteht ein Platzüberschuß von 0,5 bis 1,5 mm. Die durch Aplasien verursachten Lücken sind vollständig geschlossen.

Gruppe 1.2.: Einseitige Molarenextraktionen (2 Patienten)

Behandlungsgeräte : 1) Platten und Innenbogen

2) Platten und funktionskieferorthopädisches
Gerät

In beiden Fällen einer einseitigen Molarenextraktion kam es zum vollständigen Lückenschluß. Die Kontaktpunkte der mittleren Schneidezähne („Mittellinie“) waren - bezogen auf die Raphe mediana - bereits vor der Behandlung im gleichen Ausmaß verschoben wie nach der Extraktion.

Gruppe 2.1.: Doppelseitige Prämolarenextraktionen (55 Patienten)

Insgesamt 82,7 % der durch die Extraktionen entstandenen Prämolarenlücken (110 Lücken) waren zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung vollständig geschlossen (91 von 110 Extraktionslücken). Bei den übrigen 19 Lücken sind Restlücken von 0,5 - 2,8 mm vorhanden gewesen. Von diesen 55 Patienten zeigten 31 schon zu Beginn der Behandlung eine Verschiebung der „Mittellinie“, 18 Patienten ließen eine Mittellinieverschiebung nach Behandlungsabschluß erkennen. 36 Patienten wurden mit Platten und funktionskieferorthopädischen Geräten behandelt (12 Restlücken von 0,5 mm - 2,8 mm). 15 Patienten haben nur Platten getragen (6 Restlücken von 0,5 - 1,5 mm). Mit Platten und Innenbogen ist ein Patient behandelt worden; die Lücken sind geschlossen. 3 Patienten hatten Platten und Innenbogen und funktionskieferorthopädische Geräte erhalten, die Lücken

sind ebenfalls geschlossen.

Gruppe 2.2.: Doppelseitige Extraktion von 6-Jahr-Molaren

(23 Patienten)

Von den 46 Extraktionslücken waren 38 geschlossen, 8 mal bestand ein Platzüberschuß von 1,0 bis 2,0 mm. 8 Patienten zeigten vor Anfang der Behandlung eine „ Verschiebung der Mittellinie “. Zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung war bei 11 Patienten eine Verschiebung der Mittellinie zu beobachten. 21 Patienten sind mit Platten und funktionskieferorthopädischen Geräten behandelt worden; alle Lücken zeigten sich geschlossen. 1 Patient wurde ausschließlich mit Platten reguliert, Lücken blieben nicht zurück. 1 Patient ist ausschließlich mit einem funktionskieferorthopädischen Gerät behandelt worden. Man sieht noch Restlücken von 1,0 und 2,0 mm.

Gruppe 2.3.: Extraktion eines Molaren und eines Prämolaren (3 Patienten); Extraktion eines seitlichen Schneidezahnes und eines Prämolaren (1 Patient)

Von den 8 Extraktionslücken waren 7 geschlossen; in einem Fall blieb ein Platzüberschuß von 1,0 mm bestehen. 3 Patienten sind mit Platten und funktionskieferorthopädischen Geräten behandelt worden; 5 Lücken haben sich geschlossen, eine Restlücke von 1,0 mm blieb bestehen. 1 Patient ist mit Platten behandelt worden. Lücken sind nicht mehr sichtbar.

Analyse der Ergebnisse aus den Modellen des Unterkiefers :

Gruppe 1.1.: Einseitige Prämolarenextraktionen (13 Extraktionen
und 1 einseitige Nichtanlage)

11 Extraktionslücken waren zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung vollständig geschlossen; bei den restlichen beiden Extraktionsfällen sowie bei dem Patienten mit Aplasie eines Prämolaren bestanden Restlücken in der Größe von 1,0 - 1,5 mm . Vor der Behandlung waren in 9 Fällen Mittellinieverschiebungen festzustellen; mit Ausnahme von 3 Patienten zeigten die restlichen 11 Patienten auch weiterhin eine Abweichung der Mittellinie.

Behandlungsgeräte : 13 Patienten sind mit Platten und funktionskieferorthopädischen Geräten behandelt worden; in 2 Fällen blieben Restlücken von 1,0 bis 1,5 mm zurück. Die aplastische Lücke zeigte einen Platzüberschuß von 1,0 mm. In dem einzigen Fall, der ausschließlich mit Platten behandelt worden war, kam es zu einem totalen Lückenschluß.

Gruppe 1.2.: Einseitige Molarenextraktion (2 Patienten)

Beide Lücken waren vollständig geschlossen. Die „Mittellinieverschiebung blieb bestehen. Als Behandlungsgeräte wurden Platten und funktionskieferorthopädische Geräte verwendet.

Gruppe 1.3.: 1 Extraktion, 1 Aplasie eines mittleren unteren
Schneidezahnes (2 Patienten)

In beiden Fällen war es zu einem vollständigen Lückenschluß gekommen, die Behandlung ist mit Platten und funktionskieferortho-

pädischen Geräten durchgeführt worden.

Gruppe 2.1.: Doppelseitige Prämolarenextraktionen (33 Patienten)
und . 1 doppelseitige Aplasie von Prämolaren

Im Fall der Nichtanlage beider unterer zweiten Prämolaren waren die 6-Jahr-Molaren ohne Restlücken aufgeschlossen. 56 Extraktions - lücken haben sich vollständig geschlossen, 10 Lücken sind bis auf Restlücken von 0,8 bis 3,0 mm eingeengt gewesen.

Bei 22 Patienten wurden Platten und funktionskieferorthopädische Geräte angewandt; bei 5 dieser Patienten blieben Restlücken von 0,8 bis 3,0 mm bestehen. 7 Patienten sind nur mit Platten behandelt worden, 2 Restlücken von 1,0 und 2,5 mm blieben bestehen. 1 Patient hat ausschließlich ein funktionskieferorthopädisches Gerät getragen, es kam zu einem vollständigen Lückenschluß.

Bei 3 Patienten wurden Platten, Innenbogen und funktionskieferorthopädisches Gerät eingegliedert; 1 Restlücke von 1,5 mm blieb bestehen.

Gruppe 2.2.: Doppelseitige 6-Jahr-Molarenextraktionen (31 Patienten)

40 Lücken waren vollständig geschlossen, 22 Lücken sind bis auf Restlücken von 0,5 - 3,5 mm verengt gewesen. Als Behandlungsgeräte waren bei 25 Patienten Platten und funktionskieferorthopädische Geräte eingegliedert; es blieben 10 Restlücken von 1,0 bis 3,5 mm zurück. 5 Patienten wurden ausschließlich mit Platten reguliert; bei diesen blieben 8 Restlücken von 0,5 bis 2,5 mm bestehen. Ein Patient hatte Platten, einen Innenbogen und ein funktionskieferorthopädisches

Gerät erhalten ; die Lücken sind vollständig geschlossen.

Gruppe 2.3.: Kombination von Extraktion eines Molaren und Aplasie eines Prämolaren (1 Patient) ; Extraktion eines Prämolaren und eines Eckzahnes (2 Patienten) ; Extraktion eines Molaren und eines Prämolaren (3 Patienten)

Vier dieser Patienten wurden kombiniert mit Platten und funktions - kieferorthopädischen Geräten behandelt. Bei diesen zeigen sich Restlücken im Ausmaß von 2,0 - 5,5 mm . Ein Patient hatte ausschließlich funktionskieferorthopädische Geräte getragen; alle Lücken waren vollständig geschlossen. Einer der Patienten wurde kombiniert mit Platten und Innenbogen behandelt: es blieb eine Restlücke von 1,3 mm bestehen.

Die Lücken, die durch Extraktion eines Molaren und Aplasie eines Prämolaren entstanden, waren nur auf 4,0 bzw. 4,5 mm eingeeengt. 4 weitere Extraktionslücken zeigten noch einen Zwischenraum von 1,3 bis 5,5 mm, und 6 Extraktionslücken waren vollständig geschlossen.

Faßt man die Ergebnisse bezüglich des Lückenschlusses zusammen, so läßt sich sagen, daß von den 181 Lücken im Oberkiefer (2 Aplasien und 179 extrahierte Zähne) 146 (= 79 %) vollständig geschlossen gewesen sind ; 33 Lücken (= 17,6 %) waren bis auf Restlücken von 0,5 bis 3,0 mm eingeeengt. Von den 160 Lücken im Unterkiefer (6 Aplasien und 154 Extraktionen) waren 119 Lücken (= 74,37 %) total geschlossen; 41 Lücken (= 25,62 %) ließen Restlücken in der Größe von 0,5 bis 5,5 mm erkennen.

Gegenüberstellung der Ergebnisse, die mit den verschiedenen Apparaturen erzielt wurden

1) Rein funktionskieferorthopädische Behandlung

3 Patienten : 4 Restlücken von 0,5 bis 2,0 mm.

2) Reine Platten - Behandlung

16 Patienten : 15 Restlücken von 0,5 bis 2,0 mm.

3) Kombination von Platten und funktionskieferorthopädischen Geräten

75 Patienten : 42 Restlücken von 0,5 bis 5,5 mm.

4) Kombination Platten und Innenbogen

2 Patienten : 1 Restlücke von 1,3 mm.

5) Kombination Platten, Innenbogen und funktionskieferorthopädisches Gerät

4 Patienten : 2 Restlücken von 1,0 bis 1,5 mm.

c) Okklusionsverhältnisse

Die Beschreibung der Okklusionsverhältnisse beschränkt sich hier auf Veränderungen des vertikalen und sagittalen Überbisses und auf die Relation der oberen und unteren Zahnreihen im Eckzahn- und Molarenbereich.

c1) Vertikaler Frontzahnüberbiß

Der vertikale Überbiß zu Beginn der Behandlung :

1) Bei 9 Patienten : 2,0 mm,

2) bei 57 Patienten : 2,5 - 5,0 mm,

- 3) bei 24 Patienten : größer als 5,0 mm,
- 4) bei 10 Patienten : kleiner als 2,0 mm.

Ergebnisse der Nachuntersuchung :

- Zu 1) 5 Patienten : vertikaler Überbiß größer als 2,0 mm,
4 Patienten : vertikaler Überbiß kleiner als 2,0 mm.
- Zu 2) 35 Patienten : vertikaler Überbiß verkleinert,
15 Patienten : vertikaler Überbiß vergrößert,
7 Patienten : vertikaler Überbiß unverändert.
- Zu 3) 3 Patienten : vertikaler Überbiß vergrößert,
20 Patienten : vertikaler Überbiß verkleinert,
1 Patient : vertikaler Überbiß unverändert.
- Zu 4) 9 Patienten : vertikaler Überbiß vergrößert, nahe der
sogenannten Norm,
1 Patient : vertikaler Überbiß verkleinert.

c2) Sagittale Stufe

Zu Beginn der Behandlung konnten folgende Werte für die sagittale Stufe gefunden werden :

- 1) 8 Patienten : 2,0 - 2,5 mm (d. h. Kontakt der oberen und unteren Schneidezähne),
- 2) 31 Patienten : 3,0 - 4,0 mm,
- 3) 42 Patienten : 4,5 - 11,0 mm,
- 4) 19 Patienten : unter 2,0 mm.

Nach Abschluß der Behandlung, bzw. zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung sind folgende Werte gemessen worden :

- Zu 1) Bei einem Patienten blieb die sagittale Stufe unverändert,
bei den 7 restlichen Patienten kam es zu einer Verkleinerung der Stufe zwischen 0,5 und 2,0 mm.
- Zu 2) Bei einem Patienten blieb die sagittale Stufe unverändert,
bei den übrigen 30 Patienten ging die Stufe bis auf einen Zwischenraum von 0,3 und 2,5 mm zurück.
- Zu 3) Bei allen 42 Patienten ist die Stufe kleiner geworden ;
bei 11 Patienten wurden allerdings noch Werte über 3,0 mm gemessen.
- Zu 4) Bei 9 Patienten vergrößerte sich die sagittale Stufe um 0,5 - 1,0 mm,
bei 5 Patienten veränderte sich die sagittale Stufe nicht,
bei 5 weiteren Patienten näherten sich die Frontzahnrelationen dem Kopfbiß.

C) Diskussion

Bei der Beurteilung der Ergebnisse müssen verschiedene Faktoren berücksichtigt werden. Sie betreffen u. a. die Ausgangsbefunde, das Alter der Patienten und den jeweiligen Behandlungsablauf. Hierauf soll im einzelnen an entsprechender Stelle genauer eingegangen werden.

Molarenextraktionen

Schon die hohe Zahl von Molarenextraktionen (35,7 %) deutet an, daß die Ausgangssituation infolge fortgeschrittener kariöser Zerstörung oft ungünstig war. Die Notwendigkeit zur Extraktion war in diesen Fällen sicherlich durch Kariesbefall o. ä. schon vorgegeben. Die Karies der Molaren konnte somit häufig Extraktionsfälle „ schaffen“, bei denen aus rein kieferorthopädischer Sicht eine Extraktionstherapie nicht indiziert gewesen ist. Auf der anderen Seite kann auch angenommen werden, daß hierunter Patienten fallen, bei denen ohne kariöse Zerstörung, d. h. aus rein kieferorthopädischen Gründen, eine Extraktionstherapie als notwendig erachtet wurde. Die Entscheidung, welche Zähne entfernt werden müssen, war durch den Befund bereits vorweggenommen, der therapeutische Spielraum ist somit von Anfang an eingeengt worden.

Ein vollständiger Lückenschluß im Molarenbereich soll dann am sichersten zu erreichen sein, wenn die Entfernung der 6-Jahr-Molaren kurz vor Durchbruch der 12-Jahr-Molaren erfolgt (A. M. Schwarz 1953, Hotz 1954,

Hoeflmayr 1955, Schmuth 1968 u. a.). Als Begründung wird hierfür angegeben, daß die zweiten Molaren in Richtung auf die Extraktionslücken durchbrechen (A.M. Schwarz 1953). Aus den Behandlungsunterlagen ist nicht genau ersichtlich, wie oft im Einzelfall ein dies - bezüglich günstiger Extraktionszeitpunkt gewählt werden konnte. Immerhin liegt aber das Durchschnittsalter zu Behandlungsbeginn mit 9 Jahren und 8 Monaten so, daß ganz sicher in der Mehrzahl der Fälle die Möglichkeit bestand, diesen vorteilhaften Extraktionszeitpunkt einzuhalten. Das erscheint bei Betrachtung der Verteilung der drei gebildeten Zahnaltergruppen (s. S. 17) noch wahrscheinlicher. Hierfür spricht auch die Tatsache, daß in nur 22 % der Fälle die 12-Jahr-Molaren zum Zeitpunkt des Behandlungsbeginns bereits durch - gebrochen waren. In allen anderen, d. h. in der weit überwiegenden Zahl der Fälle war also prinzipiell die Möglichkeit gegeben, diesen Extraktionszeitpunkt wahrzunehmen. Da das Durchschnittsalter der 6-Jahr-Molaren-Extraktion bei 10,5 Jahren lag, hätte sich in einigen Fällen möglicherweise bei einem etwas späteren Extraktionstermin ein günstiges Ergebnis leichter erzielen lassen. Es läßt sich allerdings hierbei wieder nicht beurteilen, inwieweit auch hierin der Zustand dieser Zähne einen zeitlichen Aufschub zugelassen hätte.

Trotz aller hierdurch gegebenen Einschränkungen der Behandlungsmöglichkeiten kann bezüglich des primären Behandlungszieles „ Lückenschluß“ keinesfalls von einem sehr günstigen Ergebnis gesprochen werden. Der vollständige Lückenschluß im Oberkiefer (79 %) konnte deutlich häufiger erreicht werden als im Unterkiefer (74,37 %). Dies ist aber schon aufgrund der unterschiedlichen knöchernen Struktur von Unter- und Oberkiefer zu erwarten.

Der Lückenschluß erfolgte meistens auf der Grundlage von Zahnkipnungen und mesiolingualen Rotationen. Es ist jedoch zumindest beim vorliegenden Untersuchungsgut bzw. der hier erfolgten Dokumentation nicht möglich, die Art, wie der Lückenschluß zustande gekommen ist, genau zu erfassen bzw. zu differenzieren, ob aufgrund „körperlicher“ Bewegung, Kippung und / oder durch Rotation des 12-Jahr-Molaren.

Zur Beurteilung der stattgefundenen Veränderungen wurden auch sogenannte orthopantomographische (OPT) Röntgenaufnahmen herangezogen.

Die hierbei mögliche Beurteilung über das Ausmaß der einzelnen Zahnkipnungen ist in zweifacher Hinsicht problematisch, weil

- 1) es schwierig ist, eine verlässliche Bezugsebene zu finden, um die Neigung der Zahnachsen vergleichen zu können und
- 2) im Ausgangsbefund sehr häufig keine vergleichbaren Röntgenaufnahmen erstellt wurden.

Die Bewertung der Kippungen, die im Rahmen der Zahnbewegungen stattgefunden hatten, war aber häufig schon allein deshalb nicht möglich, weil weder Fernröntgenseitenbilder noch OPT - Röntgenaufnahmen als Anfangsbefund oder - was noch günstig gewesen wäre - kurz vor der Extraktion erstellt worden sind. Dennoch schienen uns die OPT- Röntgenaufnahmen, die zum Nachuntersuchungstermin angefertigt worden waren, in Verbindung mit der Beurteilung der Modellbefunde eine zusätzliche Hilfe für die Abschätzung des jeweiligen Ausmaßes der Zahnkipnungen.

Die Ergebnisse aus den Auswertungen der OPT - Röntgenaufnahmen dienten somit hauptsächlich dazu, den schließlich ebenfalls nicht

exakt zahlenmäßig ausdrückbaren Befund aus der Modelluntersuchung zu bestätigen oder aber in Frage zu stellen. Außerdem war mit der OPT - Röntgenaufnahme eine gute Möglichkeit gegeben, die Verhältnisse im Ober- und Unterkiefer sowie ganz allgemein die Situation in den verschiedenen Quadranten untereinander zu vergleichen.

Die im Zusammenhang mit dem durch kieferorthopädische Maßnahmen angestrebten Lückenschluß aufgetretenen Zahnrotationen waren deutlicher und häufiger bei den unteren Molaren anzutreffen. Aber auch die nach mesial bewegten oberen zweiten Molaren waren häufig rotiert - insbesondere dann, wenn der „ Vorlauf “ im Rahmen einer funktionskiefer - orthopädischen Behandlung durch Freigabe entsprechender Kunststoffpartien am Bionator erfolgte; es kam häufig zu stärkeren lingualen und mesialen Kippungen einschließlich mesiolingualer Rotationen.

An den unterschiedlichen Ergebnissen in bezug auf eine „ körperliche “ Mesialbewegung von zweiten Molaren mit Hilfe von funktionskieferorthopädischen Geräten einerseits und Plattenbehelfen andererseits läßt sich deutlich erkennen, daß die Resultate nur für die tatsächlich zur Anwendung gekommenen Apparaturen bzw. Techniken Gültigkeit haben.

Die hier gefundenen Ergebnisse nach Extraktion von 6-Jahr-Molaren unterstützen aber in jedem Fall die heute bei fast allen Autoren (Hausser 1949, Hotz 1960, Reichenbach 1968, Ascher 1974 u. a.) vorherrschende Meinung, daß die Entfernung von 6-Jahr-Molaren aus kieferorthopädischer Sicht für die weitere Behandlung viele Probleme bringen kann.

Zusammenfassend läßt sich zu dem Behandlungsziel „ Lückenschluß nach Extraktion von 6-Jahr-Molaren “ für das vorliegende Untersuchungsgut

sagen, daß der vollständige Lückenschluß in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle erreicht wurde. Es kann aber trotz der Tatsache, daß sich das jeweilige Ausmaß der Zahnkipnungen und -rotationen nicht exakt messbar erfassen läßt, kein Zweifel darüber bestehen, daß sowohl Lückeneinengung wie auch Lückenschluß meistens sowohl auf der Grundlage von „körperlicher“ Bewegung als auch durch „Kippungen“ und „Rotationen“ erfolgte.

Wenn auch einzelne Befunde für den Gesamterfolg nicht überbewertet werden sollten, so sind doch Zahnrotationen und -kipnungen u. a. auch in parodontalprophylatischer Hinsicht keine wünschenswerten Situationen.

Extraktion von Prämolaren

Die oben angestellten allgemeinen Erwägungen, die den Aussagewert der Modellanalyse und der OPT-Röntgenaufnahmen bezüglich „körperliche“ Bewegung, „Kippung“ und „Rotation“ betreffen, gelten natürlich nicht nur für die 12-Jahr-Molaren, sondern ebenso für sämtliche anderen Zahnbewegungen. Die Frage, aufgrund welcher Zahnbewegungen die Lückeneinengung bzw. der Lückenschluß erfolgte, interessiert in verstärktem Ausmaß auch in den Fällen, in denen Prämolaren entfernt worden sind; die Prämolarenextraktion gilt bekanntlich als eine mehr oder weniger „legitime“ Extraktion im Rahmen einer kieferorthopädischen Therapie.

Werden Extraktionen aus Gründen von Platzmangel, einer großen sagittalen Stufe oder im Hinblick auf eine Verbesserung des Profils vorgenommen, ist also die Art der Extraktion nicht durch Nichtanlage, Karies o. ä. vorgegeben, wird von praktisch allen Autoren die

Extraktion der ersten Prämolaren bevorzugt (Hausser 1949, Hotz 1960, Reichenbach 1968 u. a.) . Als Begründung hierfür wird die Größe dieser Zähne und deren Lage im Zahnbogen angegeben (A. M. Schwarz 1966, Schönherr 1968, Reichenbach 1968) , da einerseits die Summe der mesiodistalen Abmessungen beider ersten Prämolaren eines Kiefers den im Durchschnitt bestehenden Platzbedarf bei Engstand am nächsten kommt, und andererseits die erforderlichen Zahnbewegungen hierbei meist auf das geringste notwendige Maß beschränkt bleibt. Dem entspricht, daß auch bei dem hier untersuchten Patientengut am weitaus häufigsten Prämolaren extrahiert wurden. Sprechen nicht spezielle, für den individuellen Behandlungsfall gültige Bedingungen dagegen, so wird aus Gründen der Symmetrie im allgemeinen die Extraktion von je einem Prämolaren in jedem Quadranten bevorzugt. Tabelle II (u. S. 20) zeigt demgegenüber, daß bei dem vorliegenden Untersuchungsmaterial in weniger als einem Drittel der Fälle die symmetrische Extraktion von vier Prämolaren erfolgte, während sonst entweder zwei Prämolaren, vier Molaren oder kombiniert Prämolaren und Molaren entfernt wurden.

Die Voraussetzungen für die sogenannte „ Durchbehandlung eines Extraktionsfalles " waren somit in etwas weniger als einem Drittel des Untersuchungsgutes gegeben. Auch das könnte möglicherweise bei einem Teil der Fälle dazu geführt haben, daß bezüglich bestimmter Einzelbefunde ein ungünstigeres Ergebnis erzielt worden ist als dies bei symmetrischer Extraktion von vier Prämolaren zu erreichen gewesen wäre.

Auch für die Beurteilung der Behandlungsergebnisse bei Prämolarenextraktionen muß selbstverständlich der Zeitpunkt der Extraktion mitberücksichtigt werden. Die Kenntnis und Einhaltung des günstigsten

Extraktionstermines ist hier ebenso wie bei der Extraktion von 6-Jahr-Molaren sicherlich immer dann von besonders großer Bedeutung für die Erreichung eines akzeptablen Behandlungsergebnisses, wenn mit aktiven Platten und / oder funktionskieferorthopädischen Geräten behandelt wird. Bei diesen Techniken kommt es bekanntlich mehr als etwa bei den sogenannten festsitzenden Vorrichtungen darauf an, den Zahn bereits während seines Durchbruches in die gewünschte Richtung zu lenken. Auch hier ist wieder das chronologische Alter wesentlich weniger entscheidend als vielmehr der Stand der Gebißentwicklung bzw. des Zahnwechsels; Hotz (1960) und viele anderen Autoren haben darauf hingewiesen.

Das Ergebnis einer geschlossenen Zahnreihe wurde in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle erreicht. Der Anteil der Restlücken ist dennoch so hoch, daß das diesbezügliche Behandlungsergebnis unbefriedigend erscheint. Der Eindruck muß sich noch verstärken, wenn man bedenkt, daß in einem Großteil der Beispiele der Lückenschluß auf Kosten einer korrekten Achsenneigung sowie zum Teil durch Rotationen erreicht wurde. Eine Aufschlüsselung und statistische Gegenüberstellung der Behandlungsergebnisse in bezug auf die jeweils zur Anwendung gekommenen Behandlungsgeräte war im Hinblick auf die Zahl der Fälle weder möglich noch sinnvoll. Jede diesbezügliche Aussage wäre ohnehin relativ wertlos, als sicherlich der eine Behandler mit diesem, ein anderer mit jenem Behandlungsgerät besser umgehen konnte bzw. befriedigendere oder weniger gute Ergebnisse erzielt hätte.

Wollte man das Teilergebnis bzw. Behandlungsziel „ Lückenschluß “ im Rahmen des jeweiligen Vorteiles für das Gesamtbehandlungsergebnis

beurteilen, müßten die okklusalen Beziehungen der oberen und unteren Zähne bzw. Zahnreihen zueinander mit in Rechnung gestellt werden. Da in diesem Rahmen aber nur einige Teilziele wie eben u. a. das Erreichen einer geschlossenen Zahnreihe untersucht werden konnten, muß dieser Gesichtspunkt hier unberücksichtigt bleiben.

Vertikaler Schneidezahnüberbiß

Die Veränderungen des vertikalen Überbisses der Schneidezähne im Anfangs- und Nachuntersuchungsbefund lassen keine gezielte Tendenz in Richtung auf ein bestimmtes Ergebnis erkennen. Die Unterschiede erscheinen vielmehr zufällig im Laufe der Behandlung in der einen oder anderen Richtung erfolgt zu sein. Sie könnten auch Ausdruck dessen sein, daß entweder keine eindeutige Zielvorstellung bestand oder aber - was wahrscheinlicher ist - oft nicht die Möglichkeit gegeben war, den vertikalen Überbiß in eine bestimmte Richtung hin zu beeinflussen. Überraschend ist allerdings die Tatsache, daß es entgegen der zu erwartenden Tendenz einer Verstärkung des vertikalen Überbisses meistens zu einer Verkleinerung dieses Überbisses gekommen ist. Dies läßt sich eventuell dadurch erklären, daß die bei der Rückführung der Front vorhandene Neigung zu einem verstärkten Überbiß zumindest in den „funktionalkieferorthopädischen Fällen“ durch eine Verlängerung im Seitenzahnbereich kompensiert bzw. überkompensiert wurde.

Eine Beurteilung in funktioneller Hinsicht läßt sich aus diesem isolierten Einzelbefund nicht abgeben. Der Schneidezahnüberbiß müßte vielmehr im Zusammenhang mit der Größe der sagittalen Stufe und vielen anderen (hier nicht geprüften) Kriterien beurteilt werden.

Die Beseitigung einer zu großen sagittalen Stufe bzw. die Herstellung eines Kontaktes der Lingualfläche der oberen mit der labialen Fläche der unteren Schneidezähne stellt ein wichtiges Behandlungsziel dar. In Fällen eines ausgeprägten sagittalen Überbisses kann ein solcher Befund die Entscheidung für die Durchführung einer Extraktionstherapie wesentlich beeinflussen. Im vorliegenden Untersuchungsgut ist aber gerade dieses Ziel relativ selten vollständig erreicht worden. In vielen Fällen konnte die Nachuntersuchung bei Patienten, die vor Behandlungsbeginn einen dem Durchschnittswert von ca. 2 mm sehr nahe kommenden Überbiß aufgewiesen haben, Kopfbißstellungen feststellen. Dies ist zumindest in funktioneller Hinsicht eine schlechte Ausgangslage. Die häufigste Situation, daß im Rahmen der Extraktionstherapie eine über große sagittale Stufe zwar verkleinert, nicht aber der Anschluß der oberen an die untere Front erreicht werden konnte, ist jedoch zweifellos für die Ästhetik des Gesichtsprofils sowie den erleichterten Lippenschluß ein Gewinn.

Die Ergebnisse dieser Untersuchung zeigen weiterhin, daß auch im Extraktionsfall das „ Platzproblem " häufig nicht positiv gelöst werden konnte. Es waren im Nachuntersuchungsbefund „ trotz " Extraktion häufig Engstände zu verzeichnen. Darüberhinaus können auch die vielen Fälle nicht als gut gelöst betrachtet werden, in denen ein Platzüberschuß verblieben ist. Ein optimaler Platzausgleich im einzelnen Zahnbogen muß jedoch durchaus nicht als erstrangiges Ziel betrachtet werden. Das Gesamtergebnis kann im Einzelfall insbesondere in funktioneller Hinsicht gelegentlich günstiger sein, wenn Lücken belassen oder gar hergestellt werden. Zahngrößen, Kieferrelationen u.a. können derartige Kompromisse erforderlich machen. Will man versuchen, eine pau-

schale Beurteilung der Ergebnisse dieser Extraktionsfälle abzugeben, so läßt sich vielleicht sagen, daß trotz Beseitigung mancher Platzprobleme sicher häufig durch die Extraktion kein wesentlich besseres Ergebnis erzielt worden ist als dies bei Behandlung als Non - Extraktionsfall zu erwarten war. Diese Feststellung ist umso erstaunlicher, wenn man berücksichtigt, daß gerade an dieser Poliklinik für Kieferorthopädie die Extraktion keinesfalls als Routinemaßnahme betrachtet, sondern eher im Sinne eines letzten Auswegs gehandhabt wird.

Da beim Vergleich der Ausgangssituationen mit den Verhältnissen zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung nur wenige Befunde je Patient erhoben wurden, kann sich die Aussage über den Erfolg der Behandlung nur auf diese Einzelbefunde, nicht aber auf das Gesamtergebnis beziehen.

Es muß schließlich betont werden, daß die Befunde, die bei diesen Extraktionsfällen erhoben wurden, u. a. auch von den hier angewendeten Techniken beeinflusst worden sind. Es fanden fast ausschließlich aktive Platten und funktionskieferorthopädische Geräte Anwendung. Sie wurden, das darf man wohl sagen, bereits von der Grundidee her für die Non-Extraktionstherapie entwickelt. Auch die besonderen Behandlungsumstände einer Ausbildungsklinik mit relativ häufigem Wechsel der Zahnärzte, die vielfach zudem wenig geübt sind, haben sicherlich trotz Anleitung durch Erfahrene und der Möglichkeit, jederzeit Rat einzuholen, zu dem unbefriedigenden Ergebnis beigetragen. Infolgedessen kann dem vorliegenden Untersuchungsmaterial kein repräsentativer Dokumentationswert beigemessen werden.

In Beantwortung der Frage, ob andere Behandlungsmethoden günstigere Resultate ergeben hätten, ist zunächst festzustellen, daß langjährige

Erfahrung jede Behandlungsweise voraussetzt. Nach bisherigem Wissen sind mit jeder Behandlungsart Vor- und Nachteile, aber auch Gefahren verbunden. So ist es ebenso bei der Multibandtechnik, die in der letzten Zeit so viel von sich reden macht. Von ihr verspricht man sich gerade bei der Beseitigung einer sagittalen Frontzahnstufe im Extraktionsfall oder der Schließung einer Lücke einen sicheren Gewinn. Die Zukunft wird es erweisen, welchem Verfahren der Vorzug zu geben ist. Uns bleibt die unerbittliche soziale Aufgabe gestellt,

- 1) eine möglichst breite Bevölkerungsschicht kieferorthopädisch optimal zu versorgen und in Verfolgung dieser Forderung
- 2) eine Methode zu entwickeln, die sich nicht nur in der Hand des Spezialisten, sondern auch in der des Allgemein-Praktikers als unschädlich, zeitgerechtpraktikabel und zuverlässig erweist.

Die Aussage der vorliegenden Dissertation muß sich auf die Feststellung beschränken, daß gezeigt werden konnte, wie wenig das kieferorthopädische Behandlungsmittel „Extraktion“ allein dazu beiträgt, den Weg zu einem möglichst optimalen Behandlungsergebnis zu erleichtern.

L I T E R A T U R V E R Z E I C H N I S

1. Adam, M. : Erfahrungen und Bedeutung der Extraktionstherapie
in der sozialen Kieferorthopädie. Fortschr. Kiefer-
orthop. 29 (1968) 1
2. Andresen, V.: Über das norwegische System der Funktions-Kiefer-
orthopädie. Schweiz. Mschr. Zahnheilk. 50 (1940) 215
3. Andrieu, E.: Monographie des sechsjährigen Zahnes, Genf - Berlin
1888, zitiert nach Schwarz, A.M., in: Lehrgang der
Gebißregelung, a.a.O.
4. Angle, E.H.: 1907, ziteirt nach Schwarz, A.M., in: Lehrgang der
Gebißregelung, a.a.O. und nach Reichenbach, E., in:
Die Extraktionstherapie in historischer Sicht, a.a.O.
5. Ascher, F.: Die Zahnunterzahl in ihrer Beziehung zu Problemen
der Kieferorthopädie. Stoma, Konstanz 3 (1950) 47
6. Ascher, F.: Sulla Espansione Dei Mascellari Nella Pratica Orto-
pedica . Nova Acta Stomatologica, Parma 1952
7. Ascher, F.: Praktische Kieferorthopädie, Urban & Schwarzenberg,
München-Berlin-Wien 1968
8. Ascher, F.: Persönliche Mitteilungen, 1974
9. Baume, L.J.: Auswirkung der Extraktion von Zähnen auf das deforme
Gebiß. Schweiz. Mschr. Zahnheilk. 49 (1939) 295;
50 (1940) 45

10. Baume, R.: Lehrbuch der Zahnheilkunde, Artur Felix, Leipzig 1877
11. Bimler, H.P.: Indikation zur Extraktionstherapie auf Grund des Fernröntgenbildes. Fortschr. Kieferorthop. 28 (1967) 459
12. Bourdet : 1757, zitiert nach Reichenbach, E., in: Die Extraktionstherapie in historischer Sicht. a.a.O.
13. Brandt : 1890, zitiert nach Riesenfeld, K., a.a.O
14. Bredy, E. u. Zahnextraktion in der Kieferorthopädie, Johann Ambrosius Reichel, I.: sius Barth, Leipzig 1971
15. Bredy, E. u. Die kombinierte Extraktion von Prämolaren, Molaren Reichel, I.: und Schneidezähnen. Fortschr. Kieferorthop. 29 (1968) 57
16. Bredy, E. u. Spätergebnisse nach kieferorthopädischer Extraktions- Jungto, H.: therapie. Fortschr. Kieferorthop. 31 (1970) 367
17. Brink, H. E.: Indikation zur Extraktion auf Grund der Kieferdehnungskurve. Fortschr. Kieferorthop. 28 (1967) 471
18. Broeckmann, R.W.: Die Retentionszeit nach kieferorthopädischer Behandlung. Fortschr. Kieferorthop. 29 (1968) 131
19. Brückl, H.: Über die Berechtigung der Extraktion von Frontzähnen in der Kieferorthopädie. Fortschr. Kieferorthop. 16 (1955) 143
20. Brückl, H.: Asymmetrische Extraktion. Fortschr. Kieferorthop. 22 (1961) 457

21. Brückl, H. u. Otto, G. : Weitere Nachuntersuchungen behandelter Schmal-
kiefer. Fortschr. Kieferorthop. 28 (1967) 377
22. Bunon : 1743, zitiert nach Reichenbach, E., in: Die
Extraktionstherapie in historischer Sicht, a.a.O.
23. Busch : 1894, zitiert nach Riesenfeld, K., a.a.O.
24. Byloff-Clar, H.: Zur Extraktion eines unteren Schneidezahnes.
Fortschr. Kieferorthop. 29 (1968) 19
25. Case : 1905, zitiert nach Schwarz, A.M., Lehrgang der
Gebißregelung, a.a.O.
26. Coleman : 1883, zitiert nach Riesenfeld, K., a.a.O.
27. Daß, H.: Nachuntersuchungen behandelter Fälle von Kiefer-
kompression mit Protrusion der Front bei Distal-
biß. Fortschr. Kieferorthop. 16 (1955) 345
28. Dausch-Neumann, D.: Über die Erhaltungswürdigkeit der 6-Jahr-Molaren.
Fortschr. Kieferorthop. 29 (1968) 73
29. Davenport : 1888, zitiert nach Schwarz, A.M., in: Lehrgang
der Gebißregelung, a.a.O.
30. De Coster : zitiert nach Schwarz, A.M., in: Lehrgang der
Gebißregelung, a.a.O.
31. Dewey : zitiert nach Baume, L.J., a.a.O.
32. Eschler, J.: Die Extraktion von Schneidezähnen. Fortschr.
Kieferorthop. 16 (1955) 163

33. Eschler, J. u. Bittner, R. : Der Zielbiß als Hilfsmittel für die Indikation der Prämolaren-Extraktion bei Distalbiß. Fortschr. Kieferorthop. 28 (1967) 479
34. Eschler, J., Maushardt, R. u. Witt, E. : Über den Parodontalzustand nach Prämolarenextraktion im Rahmen der kieferorthopädischen Behandlung mit Berücksichtigung des Extraktionszeitpunktes. Fortschr. Kieferorthop. 30 (1969) 375
35. Fauchard : 1733, zitiert nach Bredy E. u. Reichel, I., in: Zahnextraktion in der Kieferorthopädie, a.a.O.
36. Förberg : 1901, zitiert nach Riesenfeld, K., a.a.O.
37. Fougelberg : 1852, zitiert nach Reichenbach, E., in: Die Extraktionstherapie in historischer Sicht, a.a.O.
38. Fox : 1803, zitiert nach Reichenbach, E., in: Die Extraktionstherapie in historischer Sicht, a.a.O.
39. Fränkel, R.: Die Extraktionstherapie bei Tiefbiß unter Einbeziehung der mit Funktionsreglern erzielten Behandlungsergebnisse. Fortschr. Kieferorthop. 29 (1968) 193
40. Gerlach, H.G.: Beziehungen innerhalb der Gebiß-Segmente. Fortschr. Kieferorthop. 27 (1966) 438
41. Gerlach, H.G.: Strukturelle Disharmonien als Indikation zur Extraktion und das Klassenschema nach Angle. Fortschr. Kieferorthop. 29 (1968) 145

42. Gray : zitiert nach Baume, L.J., a.a.O.
43. Greve, Chr.: 1886, zitiert nach Reichenbach, E., in: Die Extraktionstherapie in historischer Sicht, a.a.O.
44. Hausser, E.: Die Extraktion in der Kieferorthopädie. Dtsch. Zahnärztl. Zschr. 4 (1949) 366
45. Hausser, E. : Nachkontrolle kieferorthopädischer Behandlungsfälle und Folgerung für die Prognose. Fortschr. Kieferorthop. 14 (1953) 27
46. Hausser, E. : Zum Problem der Entfernung von Zähnen im Rahmen kieferorthopädischer Behandlung. Fortschr. Kieferorthop. 28 (1967) 491
47. Heinrich, U.: Nachuntersuchungen kieferorthopädisch behandelter Extraktionsfälle, Med. Diss., Berlin 1969
48. Helman : zitiert nach Baume, L.J., a.a.O.
49. Herbst : 1910, 1913, zitiert nach Reichenbach, E., in: Die Extraktionstherapie in historischer Sicht, a.a.O.
50. Hoefflmayr, A.: Über die Extraktionstherapie. Fortschr. Kieferorthop. 16 (1955) 151
51. Holländer : 1882, zitiert nach Schwarz, A.M., in : Lehrgang der Gebißregelung, a.a.O.
52. Holm, U. : Zur Problematik der Ausgleichsextraktion bei der Nichtanlage unterer Schneidezähne. Fortschr. Kieferorthop. 30 (1969) 158

53. Holm, U.: Zur Problematik des Lückenschlusses und der Ausgleichsextraktion bei der Nichtanlage oberer seitlicher Schneidezähne. Fortschr. Kieferorthop. 32 (1971) 233
54. Hotz, R.: Zur Frage der Zahnextraktionen in der Behandlung von Zahnstellungsanomalien . Schweiz. Mschr. Zahnheilk. 50 (1940) 834
55. Hotz, R. : Orthodontie in der täglichen Praxis, Hans Huber, Bern-Stuttgart 1960
56. Hunter : 1771, zitiert nach Reichenbach, E., in: Die Extraktionstherapie in historischer Sicht, a.a.O.
57. Jourdan, F.: Zur Frage der systematischen Extraktion. Schweiz. Mschr. Zahnheilk. 49 (1939) 677
58. Kantorowicz, A.: 1924, zitiert nach Schwarz, A.M., in : Lehrgang der Gebißregelung, a.a.O.
59. Kelsey : zitiert nach Schwarz, A.M., in: Lehrgang der Gebißregelung, a.a.O.
60. Kepp, U.: Extraktion bleibender Eckzähne als kieferorthopädisch-therapeutische Maßnahme. Fortschr. Kieferorthop. 33 (1972) 247
61. Ketcham : zitiert nach Baume, L.J., a.a.O.
62. Kind, P.: Das Fernröntgenseitenbild im Hinblick auf die Indikation und Prognose der Extraktionstherapie. Fortschr. Kieferorthop. 33 (1972) 83

63. Kingsley : 1881, 1883, zitiert nach Reichenbach, E., in:
Die Extraktionstherapie in historischer Sicht, a.a.O.
64. Kjellgren : 1929, zitiert nach Reichenbach, E., in: Die Extraktionstherapie in historischer Sicht, a.a.O.
65. Korkhaus, G.: Die Extraktion in der Kieferorthopädie. Österr.
Zschr. Stomat. 55 (1958) 513
66. Korkhaus, G.: Über die Beeinflussung der apikalen Basis bei der Zahn-
bogenerweiterung. Fortschr. Kieferorthop. 24 (1963) 33
67. Kraft, A. u. Spätergebnisse der Extraktionstherapie. Fortschr.
Sterzik, G. : Kieferorthop. 35 (1974) 16
68. Kunert : 1903, zitiert nach Riesenfeld, K., a.a.O. und 1904 zi-
tiert nach Schwarz, A.M., in: Lehrgang der Gebißrege-
lung, a.a.O.
69. Land, I.: Nachuntersuchungen von abgeschlossenen und abgebro-
chenen kieferorthopädischen Behandlungsfällen, Med.
Diss., Köln 1965
70. Lipschitz, M.: 1902, zitiert nach Schwarz, A.M., in: Lehrgang der
Gebißregelung, a.a.O.
71. Lipschitz, M.: Die Selbstregulierung des Gebisses und die Grenzen
ihrer Anwendung. Schweiz. Mschr. Zahnheilk. 50 (1940) 66
72. Lundström : 1923, zitiert nach Schwarz, A.M., in: Lehrgang der
Gebißregelung, a.a.O.

73. Maclean : 1855, zitiert nach Schwarz, A.M., in: Lehrgang der Gebißregelung, a.a.O.
74. Maj, G. u. Bemerkung über 100 Fälle gesteuerter Extraktion.
Zanini, O. : Fortschr. Kieferorthop. 29 (1968) 35
75. Maushardt, R.: Untersuchung über die parodontalen Verhältnisse nach Prämolarenextraktion und kieferorthopädischem Lückenschluß. Fortschr. Kieferorthop. 29 (1968) 219
76. Mc Coy : nach Schwarz, A.M., in: Lehrgang der Gebißregelung, a.a.O.
77. Mershon : zitiert nach Baume, L.J., a.a.O.
78. Monn, W.: Über die Entfernung der Zwölfjahrmolaren. Fortschr. Kieferorthop. 29 (1968) 105
79. Müller, G.H.: Die versäumte Extraktion. Fortschr. Kieferorthop. 29 (1968) 123
80. Nawrath, K.: Beitrag zur Extraktion der ersten Molaren im Unterkiefer. Fortschr. Kieferorthop. 29 (1968) 89
81. O'Meyer, R.X.: Theorie und praktische Anwendung der Extraktion in der Kieferorthopädie. Fortschr. Kieferorthop. 29 (1968) 165
82. Paatero, Y.: Pantomographische Röntgenphotografie. Fortschr. Kieferorthop. 13 (1952) 115
83. Pfaff : 1921, zitiert nach Reichenbach, E., in: Die Extraktionstherapie in historischer Sicht, a.a.O.

84. Rakosi, Th.: Extraktion im Milchgebiß. Fortschr. Kieferorthop.
29 (1968) 15
85. Rehak, R.: Indikation und Durchführung der Extraktionstherapie.
Fortschr. Kieferorthop. 29 (1968) 7
86. Reichel, I.u. Bredy, E. : Zur Frage der Ausgleichsextraktion bei Nichtanlage
oder traumatischem Verlust von Frontzähnen im Unter-
kiefer. Fortschr. Kieferorthop. 33 (1972) 239
87. Reichenbach, E.: Die Extraktionstherapie in historischer Sicht.
Fortschr. Kieferorthop. 28 (1967) 441
88. Reichenbach, E.: Lehrbuch der klinischen Zahn-, Mund- und Kieferheil-
kunde, Bd. II, 4. Aufl., Johann Ambrosius Barth,
Leipzig 1968
89. Reußel, G.: Die parodontalprophylaktische Bedeutung der syste-
matischen Extraktion der Sechsjahrmolaren. Fortschr.
Kieferorthop. 19 (1958) 179
90. Riesenfeld, K.: Über die systematische Extraktion der sechsjährigen
Molaren. Dtsch. Mschr. Zahnheilk. 26 (1908) 633,
713, 793
91. Rinderer, L.: Die Steuerung des Zahndurchbruches mittels Extrak-
tion nach Hotz, Indikation und Methodik. Fortschr.
Kieferorthop. 29 (1968) 25
92. Rinderer, L.: Sechsjahrmolaren - Extraktion in Zürich und deren
Überwindung. Fortschr. Kieferorthop. 31 (1970) 315

93. Rudolph, W.: Auswertung von 100 Fällen gesteuerter Extraktionen.
Fortschr. Kieferorthop. 17 (1956) 11
94. Rudolph, W.: Vergleichende fernröntgenologische Untersuchung
über das Schädelwachstum vor und nach systematischen
Extraktionen. Fortschr. Kieferorthop. 20 (1959) 273
95. Scheff: zitiert nach Reichenbach, E., in: Die Extraktions-
therapie in historischer Sicht, a.a.O.
96. Schenderlein, I.: Die Extraktion in der sozialen Kieferorthopädie.
Fortschr. Kieferorthop. 16 (1955) 175
97. Schilla, G.: Die Durchführung der Extraktionstherapie mit den
Gebißformern. Fortschr. Kieferorthop. 29 (1968) 181
98. Schmuth, G.P.: Ein Beitrag zur Diagnose des sekundären Engstandes.
Fortschr. Kieferorthop. 15 (1954) 287
99. Schmuth, G.P.: Überprüfung kieferorthopädischer Behandlungsergeb-
nisse. Dtsch. Zahnärztl. Zschr. 17 (1962) 981
100. Schmuth, G.P.: Behandlungszeit, Retentionszeit, Rezidive. Fortschr.
Kieferorthop. 27 (1966) 22
101. Schmuth, G.P.: Folgen von Sechserextraktionen. Fortschr. Kieferorthop.
29 (1968) 97
102. Schmuth, G.P.: Kieferorthopädie - Grundzüge und Probleme, Georg
Thieme, Stuttgart 1973

103. Schönherr, E.: Die systematische Extraktion der Sechsjahrmolaren zur Beseitigung des offenen Bisses. Fortschr. Kieferorthop. 21 (1960) 433
104. Schönherr, E.: Beitrag zur systematischen Extraktion der Prämolaren. Fortschr. Kieferorthop. 29 (1968) 47
105. Schopf, P.: Extraktionsfolgen unter Kontrolle des Panorama-Röntgenbildes. Fortschr. Kieferorthop. 29 (1968) 79
106. Schuricht, H.: Die Extraktion vom Standpunkt des Funktionskieferorthopäden. Dtsch. Zahnärztl. Zschr. 4 (1949) 76
107. Schwarz, A.M.: Über die Möglichkeiten und Grenzen der Kieferdehnung, in: Die Kiefererweiterung, Karl Hauser, München 1952
108. Schwarz, A.M.: Lehrgang der Gebißregelung, Bd. II, Urban & Schwarzenberg, Wien - Innsbruck 1953
109. Schwarz, A.M.: Über das Ziehen von Zähnen bei Deckbiß. Fortschr. Kieferorthop. 14 (1953) 145
110. Schwarze, C.W.: Zur Frage der Extraktion im Seitenzahngebiet. - Kritische Betrachtung über Nachuntersuchungsbefunde. Fortschr. Kieferorthop. 24 (1963) 478
111. Schwarze, C.W.: Eine Untersuchung über die Veränderungen des Gebisses während und nach kieferorthopädischer Behandlung. Zahnärztl. Welt / Reform 67 (1966) 356

112. Schwarze, C.W.: Die Problematik der kieferorthopädischen Extraktionslücke. Fortschr. Kieferorthop. 29 (1968) 215
113. Serogl, H.G.: Psychische Auswirkungen des Extraktionserlebnisses bei Kindern. Fortschr. Kieferorthop. 28 (1967) 499
114. Stahl, A.: Voreilige und unterlassene Zahnentfernung bei der kieferorthopädischen Behandlung. Fortschr. Kieferorthop. 29 (1968) 113
115. Sternfeld : 1899, zitiert nach Schwarz, A.M., in : Lehrgang der Gebißregelung, a.a.O.
116. Trauner, R.: Über asymmetrische Zahnextraktion in der kieferorthopädischen Behandlung. Fortschr. Kieferorthop. 16 (1955) 168
117. Unghvari : 1893, zitiert nach Riesenfeld, K., a.a.O.
118. Walkhoff : 1891, zitiert nach Schwarz, A.M., in: Lehrgang der Gebißregelung, a.a.O.
119. Weise, W.: Entwicklungsabweichungen der Zähne im Hinblick auf die kieferorthopädische Extraktionstherapie. Zahnärztl. Welt / Reform 68 (1967) 409
120. Witt, E. u. Schmidtman, E.: Nachuntersuchung der Behandlungsergebnisse bei Raumenge im Eckzahn- Prämolaren - Bereich. Fortschr. Kieferorthop. 29 (1968) 205

Herrn Prof. Dr. F. Ascher danke ich sehr herzlich für die freundliche Überlassung des Themas und ebenso für das Interesse, das er meiner Arbeit entgegenbrachte.

Herrn Dr. Dr. E. Steger bin ich für die freundliche Unterstützung bei der Durchführung dieser Arbeit zu aufrichtigem Dank verbunden.

L e b e n s l a u f

Am 12. Oktober 1945 wurde ich als Tochter des Landwirts Leopoldo Albino Scherer und seiner Ehefrau Wilma, geb. Altmayer, in Novo Hamburgo (Brasilien) geboren.

Nach dem Besuch der Volksschule trat ich 1957 in das Gymnasium in Novo Hamburgo ein, welches ich 1963 mit der Reifeprüfung beendete.

1964 besuchte ich einen zweisemestrigen Kursus für französische und portugiesische Sprachen an der Universität zu São Leopoldo.

Ab Januar 1965 begann ich an der Medizinischen Fakultät der Universität in Porto Alegre mit dem Studium der Zahnheilkunde, wo ich im Dezember 1968 das Staatsexamen in Zahnmedizin ablegte und die Bestallung als Zahnärztin erhielt.

Ab Januar 1969 war ich als Assistentin an der kieferorthopädischen Abteilung der Universitäts-Zahnklinik Porto Alegre beschäftigt. Meine dortige Tätigkeit beendete ich im November 1970.

Ab April 1971 begann ich an der Klinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten der Universität Bonn mit meiner kieferorthopädischen Fachausbildung, die ich im August 1974 an der Klinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten der Universität München beendete.

Danach war ich 9 Monate als Assistentin in einer kieferorthopädischen Fachpraxis beschäftigt.

Seit Juni 1975 bin ich in eigener kieferorthopädischen Fachpraxis tätig.

